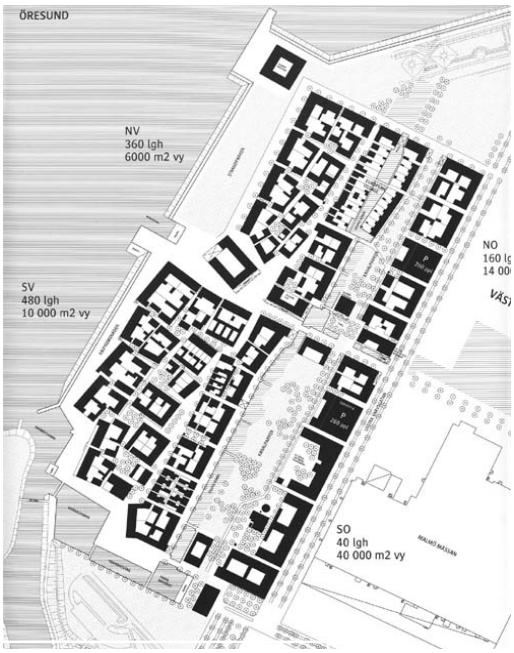
Bo01 "cité de demain"

Dans une société de l'information et du bien-être, écologiquement durable

CAHIER DE CHARGES

Bo01 est un projet de transformation d'anciens docks en quartier, qui intègre logements, postes de travail, commerces et éducation; c'est le point de départ d'une vaste opération de réhabilitation du port situé à l'ouest de la gare de Malmö, dans le cadre de « 2001 European Exhibition », une exposition consacrée à la ville du future.

- Nombre de logements : 1303
- Superficie de l'opération : 22 ha sur une ancienne friche industrielle portuaire
- Densité bâtie : 600 unités sur 9ha (1er étape)
- Densité population : 122 personnes/ha
- Locatif , commerces et bureaux, lieux d'activités sociales, éducatives, culturelles, ludiques.
- Un Village européen, composé d'une quinzaine d'habitations, chacune réalisée par un pays d'Europe.



Bo01. Implantation sur le site

Planification environnementale 1998-2002

- Réduction de 25% des émissions de CO2 d'ici 2005.
- 60% de l'énergie consommée à Malmö (hors transport) doit provenir d'ici 2010 de sources renouvelables ou de la combustion de déchets.
- Le plan d'urbanisation doit relier le centre historique à **Bo01**, mais aussi préserver les traces historiques de ce site.
- Plan social: mixité sociale et intergénérationnelle.
- Sur le plan économique: construction d'un nombre important de logements afin de maintenir des prix accessibles.

Objectifs Port Ouest

- Recherche d'une architecture saine.
- Production d'énergie 100% renouvelable et locale.
- Espaces verts agréables et permettant la préservation de la biodiversité.
- Récupération des eaux de pluie et valorisation des eaux usées.
- Valorisation des déchets et recyclage.
- Urbanisme favorisant la circulation douce et les transports en communs.
- Technologie de l'information: interface IT, pour favoriser et simplifier un mode de vie durable.

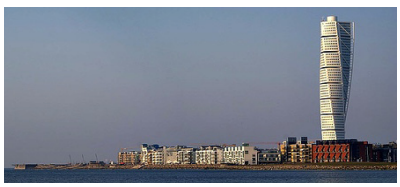
DES PARTENAIRES ENGAGÉS

Ville de Malmö : coordinateur, agit conformément à son programme environnemental (1998-2002) au niveau technique, administratif et financier.

Sydkraft: une des plus importantes compagnies énergétiques de Suède, elle est chargée de la production et de la distribution d'électricité, de chaleur et de biogaz sur l'ensemble du site.

Bo01AB: comité organisateur du salon Bo01 City of Tomorrow, Bo01AB cherche à promouvoir les bienfaits d'une société écologiquement durable propice à l'épanouissement de l'être humain. Elle est à l'origine de la rédaction d'une charte de qualité de nature holistique, à laquelle doivent se conformer tous les acteurs impliqués au projet.

Les compagnies de construction ont été directement impliquées dans la négociation du programme de qualité, ses conditions et ses objectifs environnementaux.



FINANCEMENT

- **La Ville de Malmö** était propriétaire du terrain et a financé l'urbanisation de routes et espaces publics.
- **Le gouvernement** a contribué à hauteur de SEK 250 millions à différent projets environnementaux dans le quartier à travers le programme d'investissement local pour les mesures environnementales. L'argent a principalement servi aux investissements physiques, couvrant certains des surcoûts que les aménageurs ont effectués dans le but d'atteindre les objectifs fixés. Une partie de la somme a été investie dans les systèmes techniques, la décontamination des sols et les infrastructures.
- **L'Union européenne** a financièrement contribué aux mesures énergétiques du projet.

MALMÖ

Une reconversion industrielle lourde

MALMÖ - DÉTERMINANTE HISTORIQUE

La ville industrielle de Malmö (265 000 habitants) a récemment subi les effets négatifs de la fermeture de l'industrie textile, des chantiers navals ainsi que de l'usine SAAB (automobile) et de l'effondrement plus récent du secteur informatique.

Des problèmes de ségrégation et de paupérisation des quartiers centraux (un tiers de population musulmane et la moitié des moins de 19 ans d'origine étrangère) ont conduit les élus à rechercher un nouveau positionnement de la ville et à miser sur l'impact des nouvelles infrastructures rejoignant le port de Malmö à Copenhague au Danemark, pour la rendre plus attractive. Le pont suspendu Oresund, le plus long d'Europe, bien qu'objet de vifs débats, a été achevé en 2000 et un tunnel doit le doubler.

PORT OUEST (VASTRA HAMNEN)

Bo01 – exposition internationale de l'habitat qui s'est déroulée en 2001– représente la première phase de développement d'un grand projet (140 hectares) pour Västra Hamnen (le port ouest).

Cette zone était une friche industrielle urbaine dont les sols étaient contaminés et l'environnement affecté. Le lieu présente toutefois plusieurs aspects positifs par sa situation géographique en bord de mer et à proximité du centre ville.

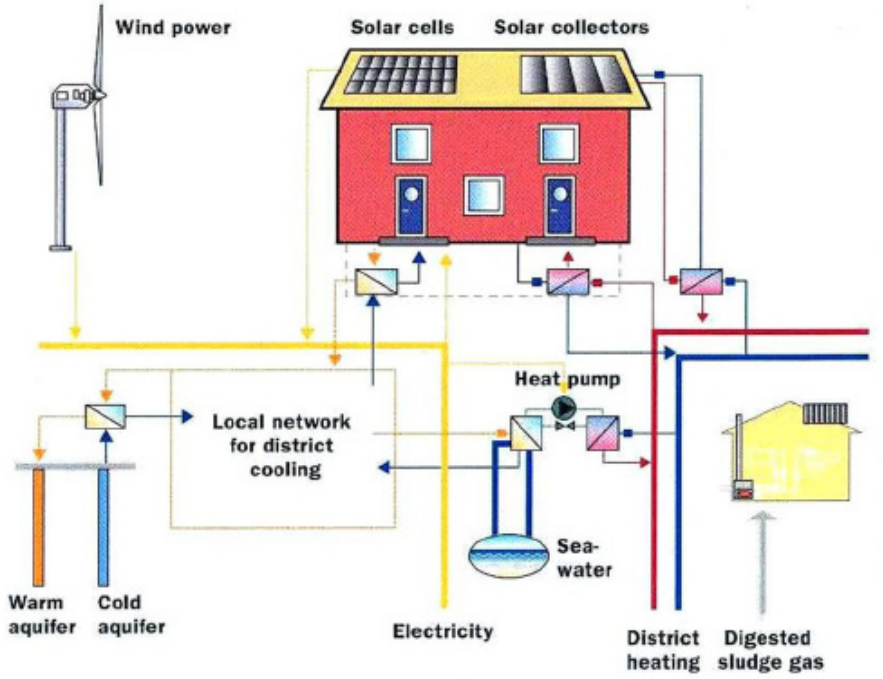
Bo01 "cité de demain"

Le Salon Européen de l'Habitat "Bo01, cité de demain, dans une société de l'information et du bien être, écologiquement durable", a été le support en 2001 du lancement de ce vaste projet, gouvernemental au départ.

L'exposition s'était donné l'enjeu d'instaurer un débat auprès des citoyens sur leurs modes de vie et d'habitats futurs. Elle a été l'occasion de réalisations urbanistiques et architecturales fondées sur une approche environnementale, propre à chaque pays et cherchant à aborder les divers angles écologiques, sociaux, techniques et de développement humain durable.

Il s'agissait alors de faire une démonstration grandeur nature de ce que pourrait être la cité écologique du futur. Le projet a été lancé assez vite et le site choisi fut une ancienne friche industrielle. En plus d'être un quartier écologique, ce quartier signe la reconquête de la ville sur sa façade maritime de l'Öresund.

CONCEPT ÉNERGÉTIQUE



OBJECTIFS

L'objectif d'approvisionnement est d'utiliser 100% d'énergies renouvelables locales, avec une limite de consommation, selon la charte de qualité, de 105 KWh par m² et par an, soit 50% de réduction par rapport aux autres logements à Malmö.

Pour assurer la production de cette énergie verte, les initiatives sont nombreuses: une éolienne, des capteurs solaires, des pompes à chaleur à sous-sol et l'énergie solaire, tout en utilisant mieux la lumière naturelle et évitant les pertes de chaleur (inertie thermique du bâtiment).

De plus, tous les appartements auront des compteurs électriques, afin que les habitants puissent surveiller leur propre consommation.

RÉDUCTION DES BESOINS THERMIQUES

Le potentiel géothermique des eaux souterraines est utilisé pour le système de chauffage et de climatisation. En été la chaleur est stockée jusqu'aux périodes d'hiver. Le système de stockage saisonnier située à 90 m sous terre dispose de 5 puits et permet d'alimenter le réseau de chaleur du quartier avec 4000 MWh, avec l'aide d'une pompe à chaleur. En hiver l'eau froide est stockée dans le réseau de froid et distribuée pour alimenter les systèmes de climatisation en été.

La production de chaleur est basée pour 80% sur la géothermie – couplée au biogaz issu des déchets et des boues des stations d'épuration - et pour 15% sur l'énergie solaire.

RÉDUCTION DES BESOINS ÉLECTRIQUES

ÉOLIENNE

La production d'électricité repose presque entièrement sur l'énergie éolienne : une des plus grandes éoliennes de Suède (2 MW) a été installée à proximité de Bo01 sur le site de Norra Hamnen à 3 Km de la zone portuaire ouest de Malmö.

Sa production annuelle est estimée à 6,3 millions de kWh, ce qui suffit amplement aux besoins propres du site Bo01 (consommation des ménages, pompes à chaleur et station de recharge pour véhicules électriques).

RÉDUCTION DES BESOINS ÉLECTRIQUES - THERMIQUES

CAPTEURS SOLAIRES - PHOTOVOLTAÏQUES

Les capteurs solaires fournissent le complément de chaleur nécessaire au chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire des bâtiments :

- 1400 m2 installés sur 10 bâtiments , dont 1200 m2 de plans vitrés et 200 m² de capteurs sous vide.
- 120 m² de toits photovoltaïques, placés en saillie pour faire office de pare-soleil, installés sur un bâtiment, avec un production de 5000 KWh.

Afin d'éviter les problèmes de décalage entre les périodes de production et de consommation, sans avoir recours à des instruments de stockage coûteux, le quartier est relié au réseau de chauffage à distance de la ville de Malmö qui est alimenté par l'incinération des déchets et des fossiles combustibles.

EAU ET DÉCHETS

EAUX USÉES

Les eaux seront traitées de manière à extraire les métaux lourds et les composants phosphorés. Les premiers sont recyclés et réutilisés, alors que les seconds seront convertis en engrais, et épandus sur des champs à la sortie de la ville, évitant ainsi des transports pour faire livrer d'autres engrais.

DÉCHETS

Un système d'aspiration des ordures, permet de récupérer les différentes fractions de déchets. Les résidents ont accès au vide-ordures directement dans leur immeuble, à travers un tuyau débouchant. Les ordures sont aspirés via des tuyaux souterrains jusque dans les faubourgs de la cité où ils sont collectés un peu plus tard par des bennes à ordures qui n'ont donc pas besoin de pénétrer à l'intérieur même de la zone. Le traitement des boues d'épuration et des déchets organiques permettent d'obtenir des amendements pour le sol (compost).

Un autre tuyau est également mis à disposition pour les déchets non organiques. Les matériaux d'emballages recyclables sont récupérés dans des points de collectes installés à proximité des lieux d'habitation.

Biogaz
Une unité de production de biogaz a été construite pour transformer les déchets organiques provenant du traitement des eaux usées et du tri des déchets en biogaz. Ce dernier est utilisé à la fois dans le circuit de chauffage urbain et comme carburant automobile.

EAUX PLUVIALES

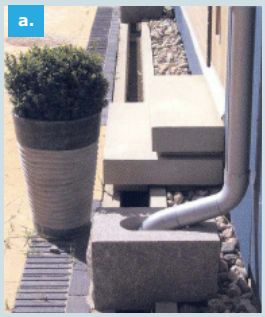
• Les eaux sont évacuées progressivement grâce à des toitures végétalisées, et collectées par des rigoles pavées qui rejoignent un canal à ciel ouvert, par ailleurs ouvrage ornemental, se déversant dans la mer. Celui-ci est bordé par une zone humide accueillant de nombreuses espèces animales et végétales dans des habitats protégés.

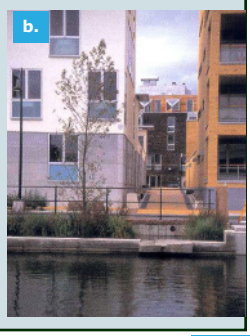
• Les toits verts de faible poids absorbent l'eau de pluie, fournissent un isolant supplémentaire et permettent aux résidents de jardiner. Ces toits retardent aussi le ruissellement, ce qui réduit le risque de débordement des égouts en cas de forte pluie.

• L'eau potable
À l'instar de la démarche énergétique, des compteurs sont installés dans chaque logement pour suivre les consommations et individualiser au plus juste les factures.

a. Les canaux et les rigoles forment une partie très importante du système des eaux de pluie de Bo01. Les eaux de pluie provenant de toitures sont amenées aux rigoles à travers des collecteurs spécialement conçues.

b. Aux bordes des rues, l'eau de pluie est collectée dans les rigoles qui conduisent de la moitié est du projet jusqu'au Canal d'eau salée, qui sert comme récipient et bassin de stockage pour ces eaux pluviales. Depuis là, le surplus est amené à la mer.





TRANSPORT

OBJECTIFS Bo01 et la Ville de Malmö

- Système de rues conçu pour limiter le trafic moteur.
- Transports en commun efficaces et assez attractifs pour être en compétition avec la voiture privée.
- Station de livraison pour vehicules écologiques.
- Covoiturage
- Privilèges pour les vehicules électriques.

VEHICULES ÉLECTRIQUES

- Un pool de voitures électriques est mis à disposition des résidents pour leurs déplacements dans le centre ville. A proximité, une station fournit du biogaz et des prises de recharge rapide pour véhicules électriques. L'alimentation en électricité provient de l'éolienne située à Norra Hamnen.

- Les vehicules de service de la ville pour l'entretien de la voirie sont tous électriques, tandis que les bus municipaux bénéficient d'un système de mise au vert automatique des feux tricolores.

- En ce qui concerne les places de parking, priorité est accordée aux vehicules électriques.

SYSTÈMES DE TRASPORT EN COMMUN EFFICACES

- Priorité des bus au feu rouge, plateformes plus hautes aux arrêts de bus, protection contre le mauvais temps et information en temps réel aux arrêts. C'est ce que proposent les transports publics qui relient les parties centrales de la ville et les hubs de connexion à Västra Hamnen.

- Pour réduire l'émission de gaz nocifs au niveau des transports en commun, un projet-pilote mettait en place deux bus de ville circulant à Västra Hamnen et approvisionnés par un mélange de 8 % d'hydrogène (produit à partir de l'énergie éolienne) et de 92 % de carburant conventionnel. L'essai a été transformé et on peut désormais voir le projet s'étendre à toute la ville.

LIMITER LE TRAFIC DES VEHICULES

Dans le quartier, les rues intérieures sont majoritairement piétonnes et de nombreuses pistes cyclables traversent le quartier, incitant ainsi fortement les habitants à utiliser leur véhicule au minimum.

INFORMATION

- Un service de réservation gère le covoiturage, tandis que le canal Web et la télévision du quartier diffusent les horaires de passage des transports en commun.

- Un système d'information sur l'état du trafic est disponible sur des écrans de contrôle installés dans le quartier.

CARBURANTS ÉCOLOGIQUES

Dans le cadre de sa politique de développement de transports en commun, la ville favorise l'utilisation des carburants écologiques.

BIODIVERSITÉ

STRATEGIES ET OBJECTIFS

Utilisation d'un facteur d'espaces verts imposant aux entreprises de construction de trouver des solutions pour augmenter la quantité d'infiltration des eaux de pluie localement, l'utilisation de **points verts** (une liste d'environ 30 mesures différentes, telles que la plantation d'espèces rares, la création de différents habitats pour les animaux et les insectes…, dont il faut atteindre un minimum de 10) ainsi que la mise en place d'un système de management des eaux de pluie ont résulté en une augmentation de la biodiversité, particulièrement en comparaison aux zones urbaines ayant la même densité de population.

FLORE ET FAUNE

Biotope

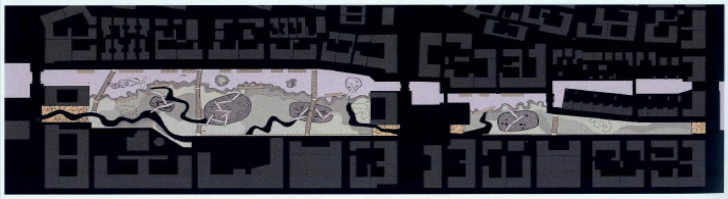
La flore suédoise fleurit dans les jardins traditionnels suédois qui se trouvent dans la zone. Les animaux sauvages se sentent chez eux parmi les lianes, jardins à papillons et les endroits vierges. A Bo01, il y a aussi nombre des niches pour chauves-souris et de niches d'oiseaux, ce qui indique une abondance en nourriture en forme d'insectes, autres petites animaux, des graines et des fruites dans les plantes.

UN MILLIEU VERT

La nature est présente dans tout le quartier. Une flore riche et variée se trouve dans les parcs, dans les jardins des résidences, dans les rues et les places, représentant une grande diversité d'espèces biologiques.

Les toits verts se posent sur presque tous les bâtiments, une couche imperméable efficace qui permet le drainage de l'eau de pluie.

LES PARCS



A Ankarparken, on trouve différents types de nature comme par exemple des bosquets de chênes, de hêtres et de pins. Ces biotopes sont comme une représentation de la nature en dehors de la ville. Les biotopes attirent également à eux différentes espèces animales et amènent une multitude d'animaux et de plantes dans cette partie de la ville.

A Daniaparken se trouvent d'excellents endroits pour suivre les changements de saison pendant l'année. Une architecture stricte mais tout de même intéressante caractérise le parc. Une plateforme élevée permet la circulation à pied sans déranger la faune.

Il y a une partie ouverte où on peut se rendre compte des pouvoirs de la nature les jours de tempête et une partie plus calme avec des bancs à côté de plantes vivaces. C'est un endroit où on peut trouver le repos.

MATÉRIAUX ET SOLS

CHOIX DE MATÉRIAUX

• Les matériaux choisis ne doivent pas faire partie de la liste des substances interdites par l'inspection nationale des produits chimiques, comme le PVC par exemple.

• Le choix des matériaux doit être assorti, si possible, d'une Analyse du Cycle de Vie (ACV)

• Les matériaux sélectionnés ne doivent pas altérer la qualité de l'eau, qu'elle soit potable, usée ou provienne de pluies. Ainsi, le cuivre est interdit pour les canalisations ou les gouttières.

• Ces matériaux doivent répondre aux exigences du meilleur rendement énergétique des bâtiments.

CHANTIER

• Un plan de transport et de gestion des déchets générés lors de la construction doit être établi entre les promoteurs et la ville de Malmö, selon les exigences de la charte de qualité : par exemple, privilégier les matières premières disponibles sur place ou à proximité du site pour éviter les impacts liés au transport ou réutiliser des terres excavées après dépollution.

• Les fournisseurs et sous-traitants doivent être certifiés ou en voie de l'être ISO 14001 ou EMAS.

• Les techniques de construction doivent être les plus adaptés possibles, en vue de faciliter la réutilisation ou le recyclage des matériaux lors de la déconstruction du bâtiment.

DÉPOLLUTION DU SOL

• A certains endroits, il y avait une grande concentration de matériaux toxiques et environ 10'000 tonnes de gravats ont été déplacées. La terre creusée a subie une batterie de tests; près de 75 % ont pu être réemployés directement sur place.

Les 25 % restants étaient envoyés à l'assainissement pour une prise en charge chimique et biologique. A d'autres endroits, la concentration en produit polluant était relativement faible; il a donc suffi de recouvrir la vieille terre avec une couche de terre propre.

DIVERSITÉ ARCHITECTURALE

TURNING TORSO

Située près de la mer, la tour HSB Turning Torso est le symbole de Malmö. Ce spectaculaire bâtiment de 190 mètres de haut possédant 2500 fenêtres est l'oeuvre de l'architecte espagnol Santiago Calatrava, et accueille des bureaux et des appartements.

• Dans chaque appartement, la consommation d'eau chaude et d'eau froide ainsi que la consommation de chaleur et d'électricité sont mesurés.

• Grâce au réseau interne, les locataires peuvent ensuite obtenir des renseignements sur leur propre consommation d'énergie et des conseils sur comment la réduire.

• Installation des appareils électroménagers et des interrupteurs économes en énergie ainsi que des systèmes de ventilation avec recyclage dans les appartements. Tous les appartements sont équipés d'un broyeur de déchets pour séparer les déchets organiques.

ASPECTS ÉCONOMIQUES

• En 1998, dans le cadre de son programme consacré aux investissements écologiques pour la durabilité Malmö a subventionné à hauteur de 16 millions d'€ (147 millions SEK) différents projets environnementaux, dont la dépollution du sol du site de BO01.

• De son côté, le gouvernement suédois a alloué 27 millions d'€ aux investissements supplémentaires liés au traitement écologique du projet Bo01.

• Ces subventions ont été complétées par l'Union Européenne (jusqu'à 30% du coût des technologies durables).

TYPOLOGIES ARCHITECTURALES DIVERSES

Au début du projet Bo01, le terrain était sous-divisé en lots pour lesquels des architects ont été invités de partiper au concours ce qui explique la diversité architecturale de ce quartier.

Les logements représentent près de soixante concepts d'habitats différents, et présentent une grande variété architecturale dans un tissu urbain mêlant des niveaux et des typologies différents, ou se côtoient immeubles en verre, petites villas de plain pied aux panneaux solaires et im-

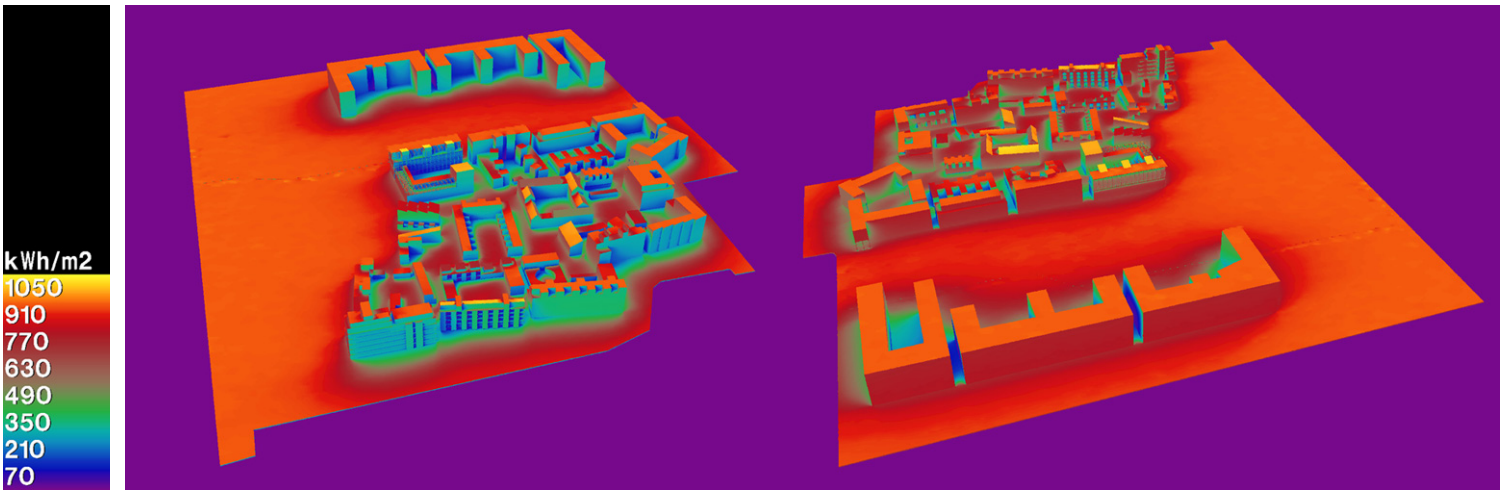
Un mur d'immeubles de 5 étages ferme le bord de mer et protège le cœur du quartier de vents violents en évitant les effets venturi dans les rues et ruelles.

Les logements plus bas se situent à l'intérieur des îlots sur des voiries dont l'aménagement est particulièrement soigné. Les trois quarts des logements disposent d'une percée sur la mer, tout en donnant une impression d'intimité.

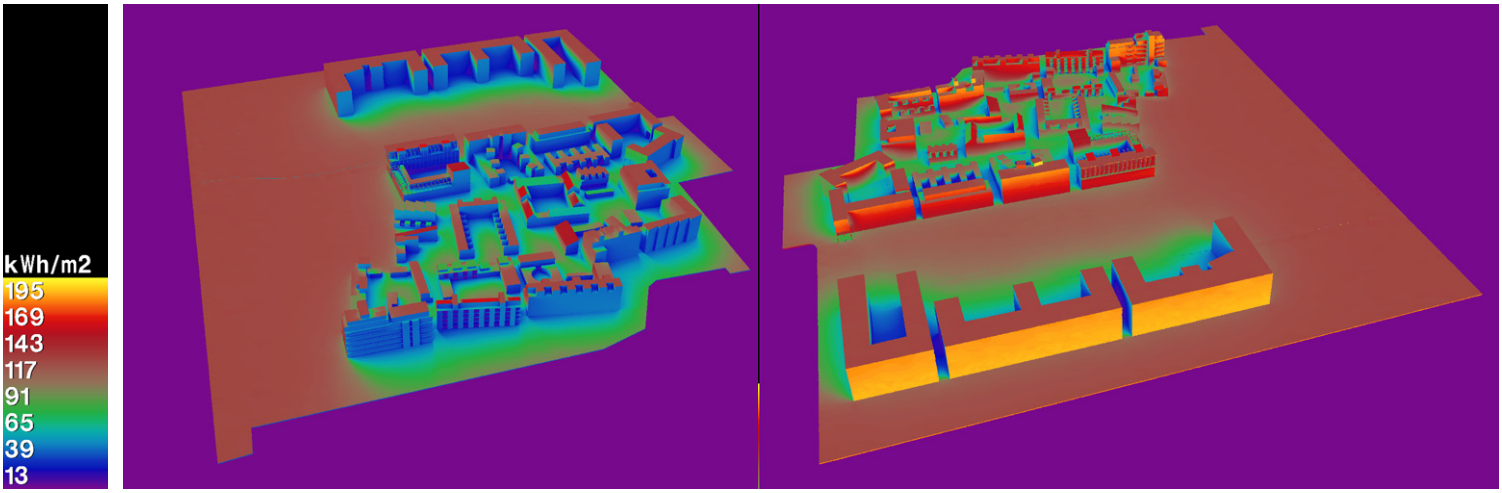
Des ponts, canaux et patios offrent des visions très paysagées avec des découvertes sur l'eau. Terrasses et jardins d'hiver s'ouvrent largement sur l'extérieur ; des toits végétalisés complètent cette vision très verte.

Le village européen a constitué la première phase d'aménagement d'un quartier recherchant la mixité (logements, commerces et bureaux); divers pays ont exposé des maisons innovantes, représentatives de leurs modes constructifs, de leurs produits et de matériaux répondant aux normes européennes de qualité.

Irradiation solaire



Modélisation de l'irradiation solaire annuelle



Modélisation de l'irradiation solaire en hiver (période de chauffe)

Le quartier Bo01 se situe plus ou moins sur l'axe nord-sud, avec des bâtiments donnant sur la mer orientés vers l'ouest. Cette orientation est privilégiée par rapport à la vue qu'elle offre mais défavorable par rapport au potentiel d'utilisation de l'irradiation solaire disponible, particulièrement pendant la saison de chauffe. A l'exception des bâtiments situés à l'extrême sud du développement, les façades orientées sud tendent à être défavorisés par des occlusions significatives. En bref, l'exploitation du potentiel solaire n'a pas joué un grand rôle dans l'implantation des bâtiments de ce quartier.

DESCRIPTIF

Bo01 Port Ouest - Malmö

Superficie de l'opération **Bo01** : 22 ha sur ancienne friche industrielle portuaire.

• Densité bâtie : 600 unités sur 9ha (1er étape)

Objectif

Réalisation d'un quartier durable dont les priorités étaient l'utilisation des énergies renouvelables (pour répondre à 100% des besoins énergétiques) et la gestion optimisée des déchets.

STRATEGIES

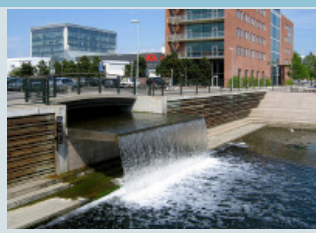
Transport: Bus collectifs fonctionnant aux carburants écologiques, voies prévues pour les piétons et les cyclistes.

Energie : Production d'énergie à partir des eaux usées. Forte utilisation des énergies renouvelables: éoliennes, panneaux photovoltaïques, pompe à chaleur alimentée par les eaux souterraines.

Eau : Système de traitement des eaux de pluie (à ciel ouvert), cannaux, bassins, rigoles.

Gestion des déchets : Tri des déchets organisés dans chaque habitation. Déchets organiques récupérés pour le compost et la fermentation.

Biodiversité : Utilisation de points verts, une liste d'environ 30 mesures différentes pour encourager la biodiversité.



URBANISME

Surface de l'opération : 22 ha
Densité de population: 122 personnes/ha
Hauteur de bâtiments : De (R+2) à (R+4)
Nombre de logements : 1303

(Coefficient d'Occupation du Sol)
COS = 0.18

(Coefficient d'Utilisation du Sol)
CUS = 1,96

Activités : Locatif, commerces et bureaux, lieux d'activités sociales, éducatives, culturelles, ludiques.

Typologies : Appartements, maisons individuelles.

Espaces verts : Sur 1000 m², la construction des habitations se limite à 500m². 300 m² ont été réservés aux espaces verts et à la circulation de l'eau et 200m² aux zones semi-imperméables (graviers).

Caractéristiques Urbanistiques et Architecturales

Le quartier présente une grande variété architecturale dans un tissu urbain mêlant des niveaux et des typologies différents. Les logements constituent près de soixante concepts d'habitats différents. Cette variété architecturale génère une certaine disparité. L'irrégularité du tracé rend difficile la circulation de voitures à l'intérieur du quartier. Elle est signe d'un certain manque de cohésion entre les différentes typologies proposées par les différents promoteurs.

Au niveau des hauteurs, des immeubles de 5 étages ferment le bord de mer et protègent le cœur du quartier de vents violents, évitant ainsi les effets venturi dans les rues et ruelles. Les logements plus bas se situent à l'intérieur des îlots sur des voiries dont l'aménagement est particulièrement soigné.

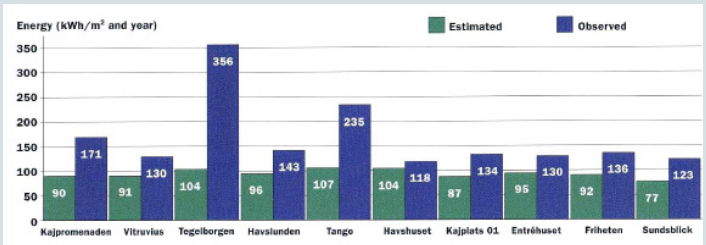
Bien que le projet intègre l'utilisation d'énergie solaire, la disposition et orientation des bâtiments n'étaient pas conçues particulièrement pour profiter des gains solaires passifs.

ÉNERGIE

CONSOMMATION ÉLECTRIQUE

Mesures et estimations (annuelles) de l'utilisation du réseau de chauffage, fondées sur la surface déclarée, d'après les calculs présentés pour les promoteurs.

Les colonnes vertes montrent les besoins énergétiques prévus (calculés par les promoteurs). Les colonnes bleues représentent la consommation énergétique mesurée pendant les années d'occupation. Les premières cinq propriétés n'intègrent pas la récupération de la chaleur, raison pour laquelle elles consomment plus d'énergie que les autres propriétés avec récupération de la chaleur.

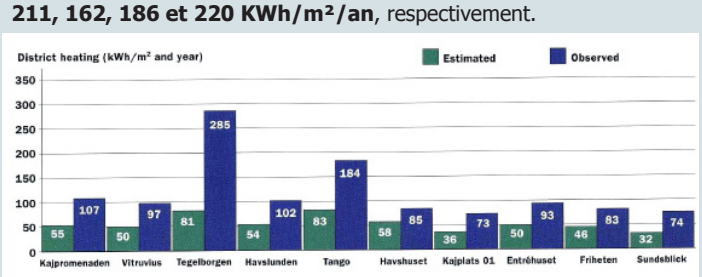


CONSOMMATION CHAUFFAGE/ECS

Les premières cinq propriétés n'intègrent pas la récupération de la chaleur, ce qui contribue à une consommation de chauffage plus haute par rapport à d'autres propriétés qui l'intègrent. Tegelborgen et Tango sont affectés par de graves problèmes d'installation, qui, parmis d'autres raisons, les font consommer beaucoup plus par rapport aux autres bâtiments.

La haute consommation est due probablement aux murs, toitures, planchers et fenêtres peu isolés et à l'utilisation (chauffage) des résidents.

Kajpromenaden, Vitruvius, Havslunden et Kajplats 01 ont inclus le garage dans la « surface chauffée » ce qui les fait consommer moins per m² par rapport aux autres propriétés. Sans les garages ces bâtiments consomment **211, 162, 186 et 220 KWh/m²/an**, respectivement.



ÉNERGIE

ÉNERGIES RENOUVELABLES

COLLECTEURS SOLAIRES

La position des collecteurs solaires n'a pas été optimisée, la distribution ayant été faite selon la disponibilité d'espace et comme un appendice du bâtiment, limitant ainsi l'efficacité de ces installations.

Production attendue : **500,000 KWh**
Production mesurée (2003-2003) : **300,000 KWh**

PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

La production estimée pour les cellules semi-transparentes était de **5,000 KWh**, mais à cause de la position défavorable des panneaux (arrangés horizontalement au lieu d'êtres inclinés vers le soleil) la production d'électricité est inférieure à celle estimée.

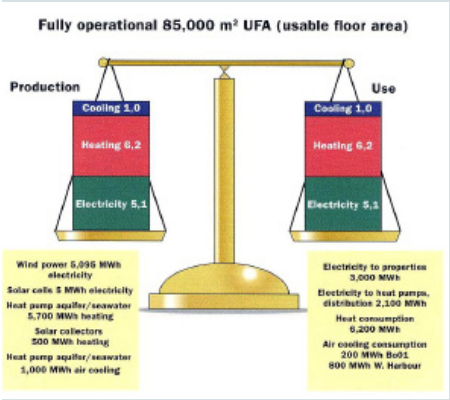
AQUIFÈRE SOUTERRAIN

Le fonctionnement du système d'aquifère souterrain (stockage saisonnier d'eau chaude et d'eau froid, 90 m sous terre) est moins efficace que prévu, à cause de longues périodes d'inactivité générées par des problèmes techniques avec la pompe à chaleur et un canal de fuite qui n'avait pas accès au drainage marin.

ÉOLIENNE

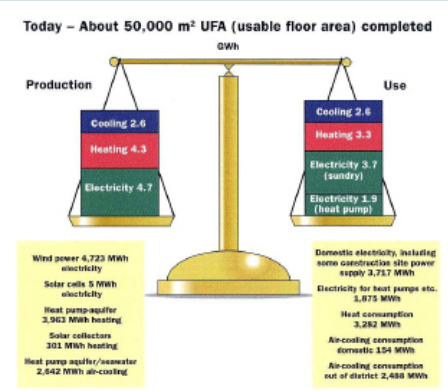
Construit en mars 2001, l'éolienne devait produire **2 MW**, mais pendant deux années sa production était réduite à **1,5 MW** pour des raisons de budget puisque le gouvernement avait rationné les aides aux éoliennes de petite échelle.

BILAN ÉNERGÉTIQUE THÉORIQUE



Bilan théorique original, pour l'approvisionnement de **Bo01** avec 100 % d' énergies renouvelables. La consommation énergétique est fondée sur 85,000 m² UFA (Usable Floor Area) construits et avec une moyenne de consommation énergétique de 105 KWh/m² UFA par an. Source : Sydkraft

BILAN ÉNERGÉTIQUE MESURÉ



Bilan énergétique pour la période juillet 2002-juin 2003, consommation fondée sur 50,000 m² UFA construits (90% des unités occupées). Consommation énergétique plus élevée par rapport aux prédictions.

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

10 propriétés du projet Bo01 ont été suivies et aucune n'arrive à la consommation prévue de **105 KWh/m² UFA/an**. Les mesures prises sur place montrent une consommation énergétique très haute par rapport à celle estimée.

DÉCHETS

RECYCLAGE

Le nombre de résidents recyclant a diminuée graduellement depuis l'occupation du projet; il est donc nécessaire de renforcer la distribution d'information pratique avec des explications concernant le tri de déchets, l'aide à la durabilité, des stimulants économiques, et un feedback permettant aux résidents de s'informer du processus et des objectifs atteints.

DÉCHETS ORGANIQUES

L'unité de production de biogaz n'a pas été mise en place car la technologie de tri était inefficace: de grandes quantités des déchets organiques (jusqu'à 60% en poids du total) étaient rejetées à cause de la présence de faibles quantités de contaminants. Actuellement les déchets organiques sont utilisés pour le compostage.

TRANSPORT

VOITURE

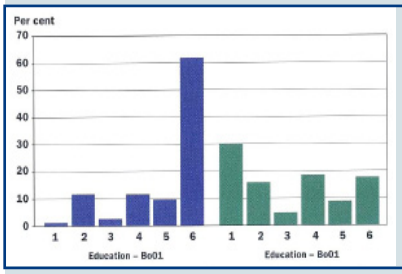
Si le quartier est relativement calme, il n'a jamais réussi à chasser totalement la voiture, les logements étant plébiscités par les classes sociales favorisées, réputées rétives aux transports en commun.

COVOITURAGE

Le système de covoiturage ne marche plus depuis mai 2003 car la compagnie responsable de gérer le système s'est retirée après l'exposition de l'habitat. Sydkraft a repris le projet mais la demande réduite du service plus d'autres difficultés ont amené à la fermeture du système.

CONCEPT SOCIO-ÉCONOMIQUE

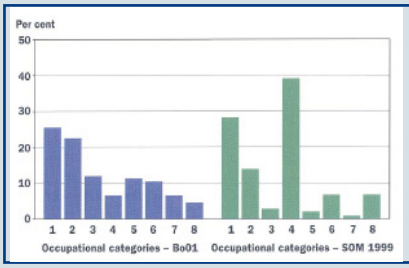
• Se loger à Bo01 coûte en moyenne deux fois plus cher qu'ailleurs à Malmö, et la mixité sociale y est quasi inexistante.



Statut éducatif des résidents de Port ouest vs statut éducatif du pays.

1. École élémentaire
2. Deux ans d'école secondaire
3. Lycée de Filles/immatriculation au Lycée
4. Au moins 3 ans de Lycée
5. Étudiant de Collège/ Université
6. Diplômé de Collège/ Université

• La majorité des résidents de Bo01 ont un niveau d'éducation élevé qui contraste avec la moyenne suédoise. L'âge moyen est relativement bas; les jeunes familles prédominent.



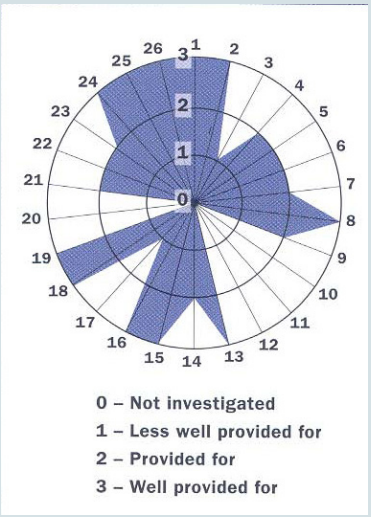
Catégories occupationnels dans le Port Ouest et dans le pays.

1. Employés
2. Employés avec fonctions de supervision
3. Employés avec fonctions de management
4. Ouvriers
5. Personnel d'université
6. Entrepreneur - 0-9 employés
7. Entrepreneur – 10 ou plus d'employés
8. Ouvrier avec fonctions de supervision

• La majorité des résidents de Bo01 ne sont pas des ouvriers comme dans la moyenne nationale; le Port Ouest est un quartier où les classes aisées prédominent.

Indicateur des aspects durables d'apres la Charte de Qualité édifiée pour **Bo01**

BILAN GENERAL



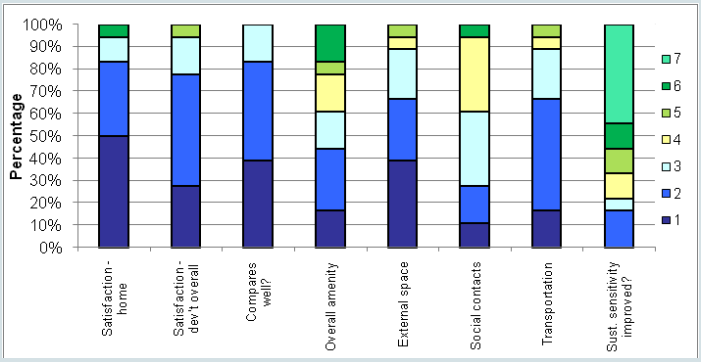
1. Planning patterns and building volume obstructing the wind and helping to provide shelter
2. Compact, space-saving structure
3. Large proportion of buildings facing south
4. Promotion of daylighting
5. Much vegetation in parks and near dwellings
6. Good conditions for planting
7. Support for biodiversity
8. Pedestrians and cyclists have priority
9. Short, efficient car routes and efficient public transport
10. Efficient conservation of renewable materials in foundationsand buildings
11. Least possible use of non-renewable resources
12. Healthy materials in foundations and buildings, least possible environmental impact
13. Assertion of the unique identity and qualities of the place
14. Strong, clear overarching order in the urban development plan
15. Distinct territories, distinct boundaries between what is to be perceived as public, semi-private and private
16. Strong, separate identity of part and whole – the home, the block, the street, the piazza, the park, the settlement
17. Intelligibility of structure, form and function, facilitating participation by the settlement's population
18. Complexity and wealth of information
19. Mystique, surprise, possibility of getting lost, wandering off
20. Beauty and pleasantness – architecture and urban space of supreme quality, as a whole and in detail
21. The need for contact with other people and the right to solitude
22. A wide selection of different types of home
23. A wide choice of tenures
24. More than one landlord in each block
25. Possibility of establishing commercial and social activities in the blocks
26. Many different types of place for encounters and for solitude, in the public space

SATISFACTION DES RÉSIDENTS

Des enquêtes, questionnaires et interviews ont été réalisées avec les résidents du quartier afin d'évaluer quelques points relatifs au fonctionnement actuel (post-occupation) du projet et à la qualité des services fournis.

• Les résidents sont globalement satisfaits, mais il y a un manque d'espaces de rencontres et d'infrastructures. Par exemple il n'y a pas d'école ni de crèche et les restaurants sont fermés en hiver. Mais cette situation tend à améliorer avec la croissance du développement.

• Au niveau des espaces extérieures, ils sont bons mais pas très adéquats pour les enfants; il manque des espaces de jeux. Pour le **transport** le niveau de satisfaction est moyen car le système est efficiace mais la circulation des bus pourrait être plus fréquente. Au niveau **social**, les résidents n'ont pas beaucoup de contact entre eux et leur sensibilisation aux attitudes plus en accord avec l'environnement n'a pas changé significativement avec la fait d'habiter dans un « quartier durable »



1. Positif 7. Négatif

CONCLUSIONS

Points forts à répliquer pour les futurs projets urbains :

Financement : Une particularité de Malmö Bo01 (comme pour Hammarby) est que les terrains sont propriété de l'État. Les revenus provenant de la location des terrains aux promoteurs sélectionnés sont destinés à financer les travaux d'infrastructure pour le traitement de déchets et l'approvisionnement en énergie.

Tourisme : La diversité architecturale du projet plus les avantages du littoral et des espaces extérieurs existants, ont rendu ce projet très attractif au niveau touristique, particulièrement en été pour les baigneurs, fait qui stimule la dynamique sociale et économique du quartier.

Énergies renouvelables : Bien que la production d'électricité «verte» ne soit pas suffisante pour alimenter tous les besoins du quartier, le projet a démontré qu'a travers une combinaison de subventions publics avec les revenus provenant de la vente des terrains, il est possible de couvrir presque tous les besoins énergétiques du quartier avec une production locale.

Écologie Urbaine : Un système d'aspiration des ordures transporte les déchets organiques des petits collecteurs décentralisés jusqu'aux points de collecte principaux. Les déchets organiques provenant du traitement des eaux usées et du tri des déchets sont compostés. Ce dernier est utilisé à la fois dans le circuit de chauffage urbain et comme carburant automobile.

Drainage des eaux de pluie : L'eau de pluie est directement déversée dans la mer, évitant les conséquences énergétiques d'une pompe et d'un traitement dans une unité centralisée. L'écoulement de l'eau de pluie a été bien conçu au niveau architectural et bien intégré à l'urbanisme du quartier à travers de canaux, rigoles et bassins.

Biodiversité et paysage : Un ensemble de 35 «points verts» ont été établis pour encourager la biodiversité au sein du quartier. Chaque constructeur devait inclure au moins 10 de ces points dans leur projets. Cette initiative plus le concept paysager général ont promu un environnement urbain riche en flore, faune et pléthore.

Faiblesses à éviter lors des projets futurs:

Implantation et orientation des bâtiments: L'organisation spatiale des bâtiments ne profite pas de l'énergie solaire à disposition.

Conception de la forme et la façade: Les fenêtres surdimensionnées sans protection solaires externes provoquent des pont thermiques, pertes de chaleur et surchauffes dans les espaces en été.

Les contraintes de réalisation de Bo01 en termes de calendrier et son très haut niveau d'exigences architecturales, esthétiques et environnementales n'en font pas une opération exemplaire sur le plan financier. Ils pourraient la rendre, à priori, difficilement reproductible.

Performance énergétique : Un de points clés du projet était l'approvisionnement d'énergie par des sources renouvelables, un objectif fortement subventionné par la Communauté Européenne. Malheureusement, au niveau de la réduction des besoins énergétiques, aucun guide de recommandations spécifiques n'a été mis à disposition des concepteurs pour les guider dans la minimisation des besoins en énergie; il manquait des critères de la performance énergétique, et des moyens de mesurer que ces critères soient atteints. Comme résultat, la consommation énergétique pour le chauffage est plus élevée que prévue et beaucoup plus élevée que celle permise par les normes de Passivhaus; pareil pour la consommation de l'énergie électrique.

Utilisation de l'eau : Aucune mesure n'a été prise pour réduire la consommation d'eau dans les bâtiments et mettre en pratique la récolte d'eau de pluie. Cette dernière est déversée dans la mer.

Logement social : Comme a Hammarby, les résidents de Bo01 proviennent essentiellement de classes aisées, avec un niveau d'éducation élevé, et sont relativement jeunes. En plus il n'existe pas un offre de logement social ce qui fait de ce projet un quartier socialement exclusive.

Installations : Le quartier est un peu isolé du centre ville, il n'a pas assez d'installations sur place ni à proximité. Cependant, il est anticipé que cette situation améliorera avec la croissance du quartier.

Modélisation de la performance : Aucun outil de modélisation n'a été utilisé pour optimiser la performance du développement environnemental.

Suivi de la performance : Comme dans la majorité de ces types de quartiers, aucun système n'a été installé pour automatiser l'acquisition des données concernant la performance, afin d'optimiser les flux de ressources.

LITTÉRATURE

- Bengt Persson. ***Sustainable city of tomorrow***. Stockholm : Formas, 2005
- ***Quality Programme Bo01***. Framt Dsstaden. Mars 31 1999
- ***Vastra Hamnen, The Bo01-area***. *A city for people and the environment.* City of Malmo
- ***Plans & strategies for Western Harbour.*** Malmo Stadsbyggnadskontor, 2006
- ***Quartiers Durables- Guide d'expériences européennes***. ARENE Île-de-France : imbe 2005
- ***Guidebook of Sustainable Neighbourhoods in Europe***. ADEME. Février 2008

Sites internet :

- www.malmo.se/westernharbour
- http://www.energie-cites.org/db/malmo
- www.ekostaden.com
- http://www.scandinaviandesign.com/newsstand/bo01/index.htm